

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-156228

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月15日

G 02 F 1/13

7448-2H

G 02 B 3/12

7448-2H

7/11

D-7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 液晶レンズを用いた自動焦点調整装置

⑯ 特 願 昭59-277748

⑰ 出 願 昭59(1984)12月28日

⑱ 発 明 者 西 岡 公 彦 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 岡 田 孝 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑳ 発 明 者 中 村 剛 明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

㉑ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶レンズを用いた自動焦点調整装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 焦点距離が可変な液晶レンズと、この液晶レンズを通して得られる被写体像のコントラストが最大となる時の前記液晶レンズへの焦点可変用制御信号を検出する手段と、検出された焦点可変用制御信号に基づいて合焦状態を設定する手段とを具備したことを特徴とする自動焦点調整装置。

(2) 前記コントラストの最大の検出手段は、固体撮像素子を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の液晶レンズを用いた自動焦点調整装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は例えばカメラにおける自動焦点調整装置に係り、特に液晶レンズを用いて自動的に合焦設定するようにしたものである。

## 〔発明の技術的背景とその問題点〕

一般に、カメラにおける焦点調整は、距離計が撮像レンズと連動しており、ファインダで覗きながら撮像レンズをヘリコイドで前後動させることによって、撮像レンズに係合するローラアーム等を介してファインダ系のミラー又はプリズムが回転し、ファインダ内の像が合った状態を撮像レンズの合焦状態として設定できるようになっている。しかしながら距離計ミラー(又はプリズム)の回転角は、カメラと被写体との距離が1mから $\infty$ に変化するのに対して1°程度であるので、連動メカニズムは非常に高精度の工作を必要とする。

又、距離計と連動しないカメラでは、距離計で計測した後、撮像レンズをさらに設定しなければならないという不便さがある。

## 〔発明の目的〕

本発明は上述した点に鑑み、メカニカルに高い加工精度を必要とすることなく、電気系で合焦の設定を実現できる液晶レンズを用いた自動焦点調整装置を提供することを目的とする。

## 〔発明の概要〕

上記目的を達成するため、本発明による装置は、焦点設定用に液晶レンズを用い、この液晶レンズに印加する焦点制御信号に基づいて撮像レンズを被写体との距離に応じて移動させるための信号を発生する手段を含んでいる。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明を図示の実施例について説明する。

第1図は本発明に係る自動焦点調整装置の第1実施例を示す構成図であり、第2図は第1図の一具体例を示す回路図である。尚、本発明はフィルムを用いたカメラへの適用例について説明するが、勿論この種の撮像装置に属するテレビカメラ、電子カメラ等にも応用することは容易である。

第1図において、符号1は本発明を適用したカメラを示し、反射ミラーを用いず、ビントグラスに写される像が鮮明となったときに、フィルム上の像も自動的に調整されるようにしたものである。

すなわち、ハウジング2のファインダ部2a前方に液晶で構成される液晶レンズ3を配設する一方、フィルム4の前方に撮像レンズ5を配設し、

- 3 -

動するためのモータ12の回転量を設定して、被写体と撮像レンズ5との距離を、フィルム4上でビントの合った像が得られるように可変している。そのための構成として例えば撮像レンズ5は、フィルム4の前方位置において前後動自在となるように、ラック13Aとピニオン13Bとの移動手段を備え、ピニオン13Bをモータ12で回転することにより、撮像レンズ5を所定量前後動することができるようになっている。

第2図は上記構成に基づく具体的一例を示し、先ず、液晶レンズ3の構成を説明する。

液晶レンズ3は、中央透明ガラス14の前後に隣して夫々電極15A、15B及び16A、16Bを有する液晶レンズ層15、16を有し、更にこれらの外側に前部透明ガラス17及び18を積層して、液晶レンズ15及び16を中央透明ガラス14及び前部透明ガラス17並びに中央透明ガラス14及び後部透明ガラス18で封入したものである。ただし、電極15A、16Aは互いに接続され、電極15B、16Bも互いに接続さ

- 5 -

液晶レンズ3に印加される焦点制御信号6に基づいて撮像レンズ5を合焦状態に自動調整しようというものである。以下具体的に詳述する。

ファインダ部2aには、接眼レンズ7及びビントグラス8が設けられ、液晶レンズ3は、これらと所定距離を隔てた前方に光軸を一致させて配設されている。この液晶レンズ3は、駆動回路9からの焦点制御信号6に応じてその焦点距離が可変される。ただし、制御信号6の変化量としては、交流電圧の周波数又は電圧レベルであって、駆動回路9は、これら電圧可変機能又は周波数可変機能を有している。なお、制御信号の電圧又は周波数は、ハウジング2外部に設けたつまみ10の操作にて行うことができる。

しかして、駆動回路9は、その出力をモータ駆動信号発生回路11に供給している。この駆動信号発生回路11は、上記制御信号6の周波数又は電圧が被写体とカメラとの距離の関数となる信号であることから、この信号に対応したモータ駆動信号11aを発生することで撮像レンズ5を前後

- 4 -

れている。

一方、駆動回路9は、この場合直流交流変換器（以下DC/ACコンバータという）19を主体とした電圧可変型の制御信号を発生しており、このDC/ACコンバータ19に電圧源20からの直流電圧を印加することで同コンバータ19から制御信号としての交流電圧が取得される。この交流電圧は、可変抵抗器21の一端に印加され、同抵抗器21の可動端より電圧レベルがつまみ10の操作に応じて設定された交流制御電圧6として導出される。この交流制御電圧は、前記液晶レンズ層15、16の各一方の電極15B、16Aに印加される。ただし、液晶レンズ層15、16の各他方の電極15A、16Bは接地点に接続されている。

また、可変抵抗器21の可動端からの交流制御電圧6は、ダイオード22及びコンデンサ23から成る整流回路を介して比較器24の第1入力端に印加される。比較器24の第2入力端には、基準電圧源25からの電圧が印加されており、比較

- 6 -

器24はこの基準電圧と整流回路からの直流制御電圧との例えば誤差電圧を発生する。この誤差電圧は、パルス発生器26を介して所定パルス数又はパルス幅のモータ駆動信号11aとしてモータ12に印加されるようになっている。

次に上記構成の動作を第2図の電圧可変型について説明する。尚、周波数可変型であっても同様の動作となる。

#### (1) 基本動作

先ず、本発明によるカメラとしての基本動作は、撮像レンズ5で受けた被写体像を撮影時にフィルム4上に写出する一方で、液晶レンズ3を通してピントガラス8に映出される被写体像を、接眼レンズ7を介して観察する。このピントガラス8の像がぼけている場合には、つまみ10を操作して液晶レンズ3の焦点調整を行うことで、カメラ1と被写体との距離に応じた焦点距離制御電圧6が可変抵抗器21の摺動端に形成され、この電圧に基づいて液晶レンズ3は、ピントガラス8に合焦状態の鮮明像が写し出されるような焦点距離に調整

- 7 -

の出力に応じてパルス発生器26から所定パルス数又は幅のパルスでモータ12を駆動してやれば、その回転量が被写体距離に対応するので、フィルム4に合焦状態の像が写し出されるような位置に撮像レンズ5を移動させることができる。ただし、本実施例では、比較器24への基準電圧が固定であるため、液晶レンズ3の焦点調整前に、撮像レンズ5を初期位置にセットしておくことが必要である。可変抵抗器21の摺動端のポジションと撮像レンズ5のポジションとが対応しているからである。

尚、撮像レンズ5を、発生した制御電圧で任意の位置から移動するように構成するためには、基準電圧源25の値を、撮像レンズ5のポジションに対応するように設定し、前の調整時における電圧値を記憶しておくようにすれば、この電圧値を基準電圧とし、この電圧と発生した制御電圧との差電圧が撮像レンズ5を任意位置から合焦位置へ移動させる移動量を与えることになる。

第3図は本発明の第2実施例を示す。この実施

- 9 -

される。このとき、撮像レンズ5前方の絞り27を所定量開けば、フィルム4上にピントガラス8と同等の被写体像を撮像できるものである。尚、具体的には、被写体が遠方の場合には、焦点距離は大きく設定され、近くなるに従って焦点距離も小さくされる。

#### (2) 撮像レンズ5の自動焦点調整

上記のようにピントガラス8の像のピントを調整するだけの操作で同時にフィルム4上の像が鮮明となる訳は、制御電圧6をモータ駆動信号11aの原信号として用いていることによる。すなわち、ピントガラス8の像調整時、可変抵抗器21の摺動端は、液晶レンズ3と被写体との距離に対応して制御電圧11aを形成するように摺動された。したがって、制御電圧11aは、カメラ1と被写体との距離（以下被写体距離という）の関数となる。そして、制御電圧11aは、交流電圧であるため、これを整流するダイオード22を経た直流電圧は、やはりカメラ1と被写体との距離の関数となっている。したがって、比較器24

- 8 -

例は一眼レフカメラに本発明を適用したもので、第1図と共通部分は同一符号を記す。

即ち、第3図において、符号5は撮像レンズ、4はフィルムであり、撮像レンズ5とフィルム4との間には、補助ミラー28を有したハーフミラー29が撮影時所定位置に回動するように設けられている。そして、ハーフミラー29で反射された像光線はペンタガラス30を介して接眼レンズ7に入射する。また、補助ミラー28はハーフミラー29を透過した光を反射して液晶レンズ3に入射するようにしている。液晶レンズ3のハーフミラー29と反対位置には、ピントガラスとしての機能を果たすCCD等の固体撮像素子31が配設されており、固体撮像素子31は、液晶レンズ3を通した被写体像をその受光面に結像することができる。固体撮像素子31の出力端は、計算回路32に接続され、この計算回路32へ被写体像に基づく信号を導出している。この計算回路32は、固体撮像素子31からの所定期の信号のうちコントラストが最大となる信号を演算により求め、

- 10 -

そのとき液晶レンズ駆動回路9から得られる制御信号をモータ駆動信号発生回路33に供給している。尚、液晶レンズ駆動回路9は、自動掃引により周波数又は電圧レベルが変わる自動掃引可変型制御信号を発生している。

このような構成によれば、液晶レンズ駆動回路9が制御信号を掃引発生することで、固体撮像素子31の受光面には非合焦状態の像から合焦状態に変化する被写体像が結像され、固体撮像素子31はこの像を次々と計算回路32に送出して来る。したがって、計算回路32は、これらの像を順次演算してそのコントラストが最大となる像信号を求める。これにより、計算回路32は、液晶レンズ3の被写体距離に応じた合焦焦点距離での制御信号を検出可能となる訳である。この計算回路32の具体的構成としては、例えば、固体撮像素子31からの一ライン分の信号をスペクトルに分解し、その最大空間周波数を与えるスペクトルが得られたときの制御信号をモータ駆動信号の原信号とする構成、或いは最大振幅の信号が得られ

— 11 —

ある。

1…カメラ、2…ハウジング、3…液晶レンズ、4…フィルム、5…撮像レンズ、6…焦点制御信号、7…接眼レンズ、8…ピントグラス、9…液晶レンズ駆動回路、10…つまみ、11…モータ駆動信号発生回路、12…モータ、13A…ラック、13B…ピニオン、19…DC/ACコンバータ、20…電圧源、21…可変抵抗器、22…ダイオード、23…コンデンサ、24…比較器、25…基準電圧源、26…パルス発生器、28…補助ミラー、29…ハーフミラー、31…固体撮像素子、32…計算回路、33…モータ駆動信号発生回路。

代理人 弁理士 伊 藤 進



たときの制御信号を上記原信号とする構成が考えられる。

こうして、計算回路32で得られた制御信号は、モータ駆動信号発生回路33をして前実施例と同様に撮像レンズ3を被写体距離に応じて所望量移動することの可能なモータ駆動信号11aを発生させることができる。

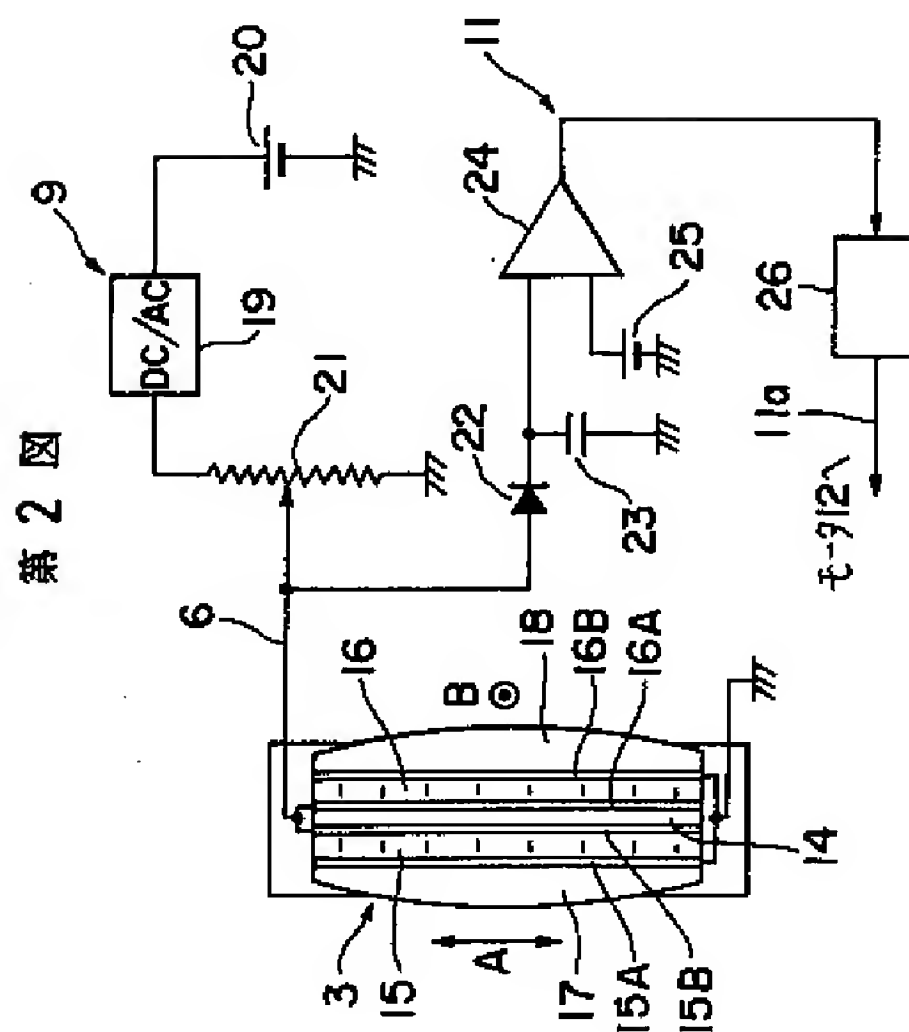
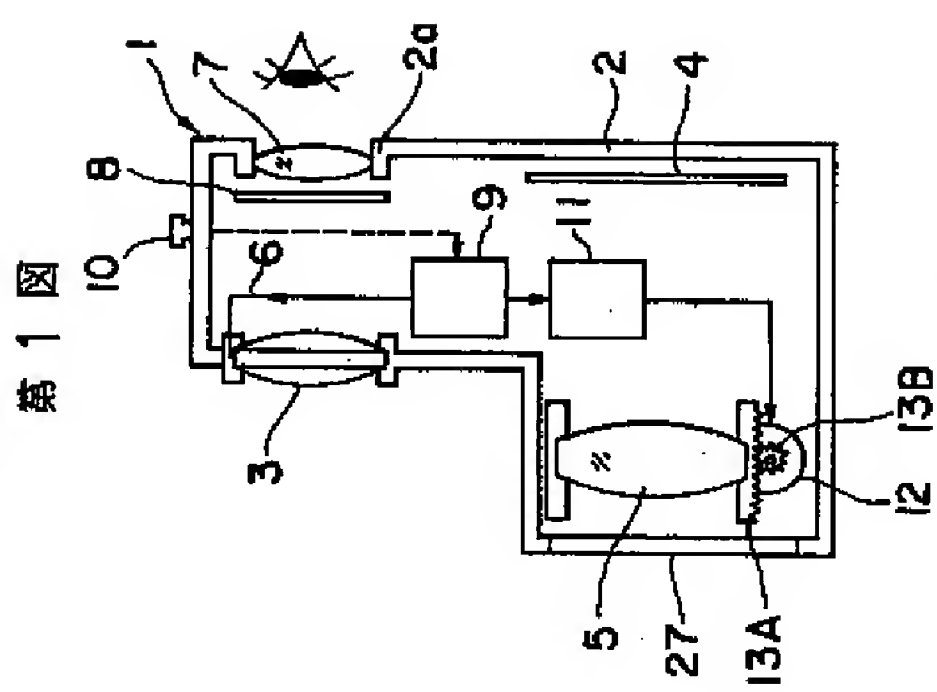
〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、メカニカルに撮像レンズを距離計に連動することなく、電氣的調整で済むため高精度の工作を必要とする連動機構が不要となる。また、ピントグラスに光電素子を配列して絞りとかシャッタースピード等を自動設定する等殆んどダイレクト測光によるEEL化カメラを実現する。

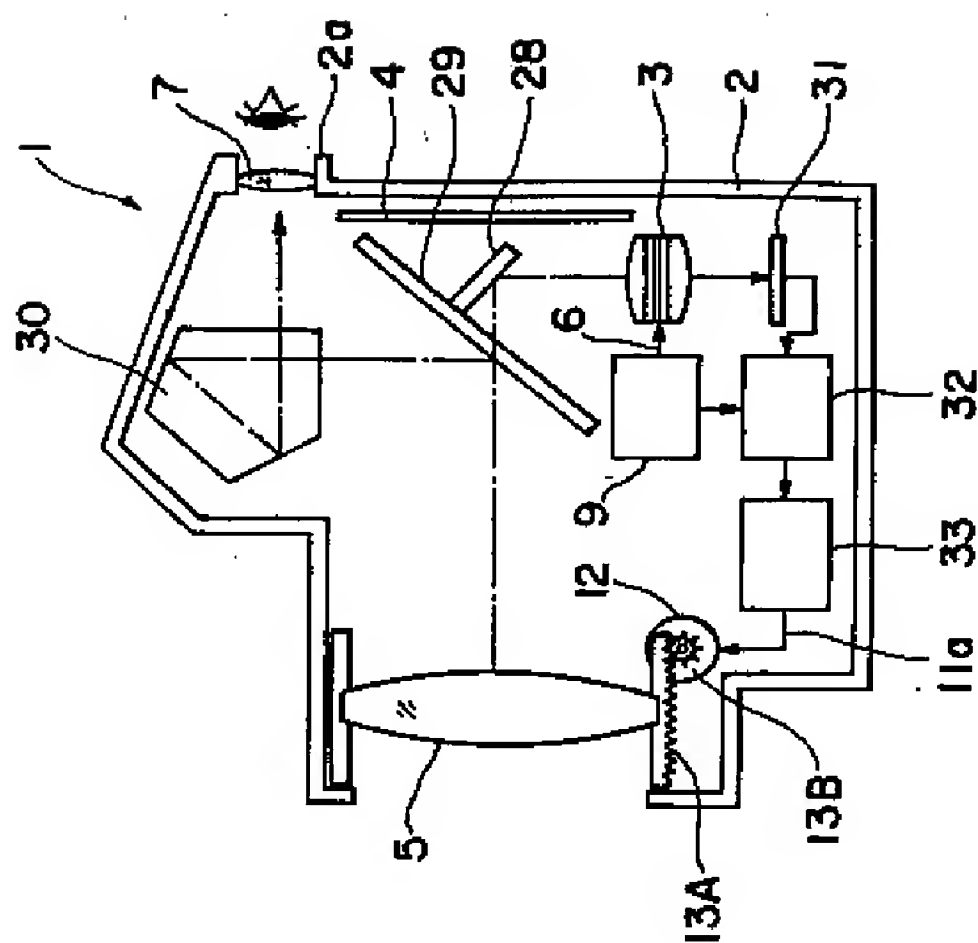
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る自動焦点調整装置をカメラに適用した第1実施例を示す概略構成図、第2図は第1実施例の具体的構成の一例を示す回路図、第3図は本発明の第2実施例を示す概略構成図で

— 12 —



第3図



第1頁の続き

⑦発明者	山本	博之	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 株式会社内	オリンパス光学工業株式会社
⑧発明者	河内	利仁	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 株式会社内	オリンパス光学工業株式会社
⑨発明者	柴山	哲広	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 株式会社内	オリンパス光学工業株式会社
⑩発明者	苔米地	英夫	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 株式会社内	オリンパス光学工業株式会社